

ROTARY ELECTRIC MACHINE

Publication number: JP2004040917

Publication date: 2004-02-05

Inventor: OTA HITOSHI; HASHIMOTO AKIRA; MIYAMOTO YOSHINORI; YAMAGUCHI HIDEYA

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Classification:

- international: **H02K1/04; H02K1/14; H02K7/08; H02K21/16; H02K1/00; H02K1/14; H02K7/08; H02K21/16; (IPC1-7): H02K7/08; H02K1/04; H02K1/14; H02K21/16**

- european:

Application number: JP20020195347 20020704

Priority number(s): JP20020195347 20020704

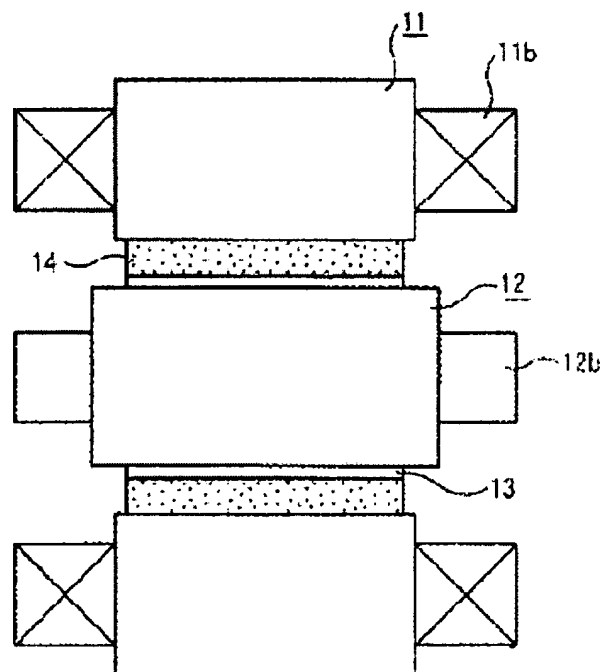
[Report a data error here](#)

Abstract of JP2004040917

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rotary electric machine capable of size reduction by shortening the axial length of a rotor.

SOLUTION: This rotary electric machine includes a stator 11 and a rotor 12, which are disposed through a prescribed gap 13 between inner-periphery and outer-periphery surfaces. A cylindrical member 14 formed by rounding a plate-shaped member made of, for example, non-magnetic metal material or polymer material is fitted to the inner-periphery surface of the stator 11, that is, the front end of each of a plurality of pole teeth 11a, in a space to the outer-periphery surface of the rotor 12 through a prescribed clearance, and working fluid such as grease or oil is applied onto the inner-periphery surface of the cylindrical member 14. Thus, a bearing function is provided for the stator 11 through the cylindrical member 14.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



11 : 固定子	12a : 回転子軸
11b : 固定子巻線	13 : ギャップ
12 : 回転子	14 : 円筒状部材

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-40917

(P2004-40917A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H02K 7/08	H02K 7/08 A	5H002
H02K 1/04	H02K 1/04 A	5H607
H02K 1/14	H02K 1/14 Z	5H621
H02K 21/16	H02K 21/16 M	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-195347 (P2002-195347)	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成14年7月4日(2002.7.4)	(74) 代理人	100093562 弁理士 児玉 俊英
		(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄
		(74) 代理人	100088199 弁理士 竹中 岑生
		(74) 代理人	100094916 弁理士 村上 啓吾
		(72) 発明者	太田 斎 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

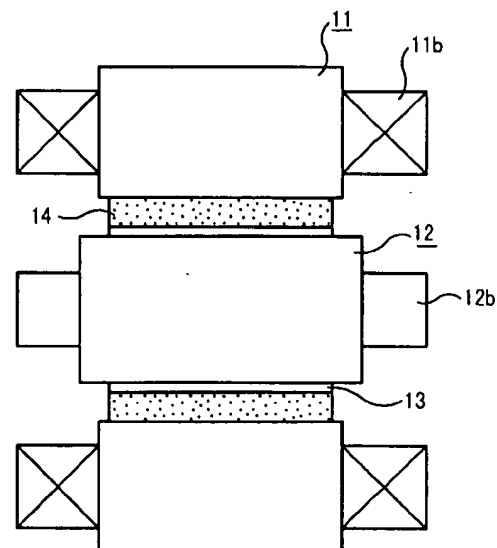
(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【要約】

【課題】 回転子軸長を短くして小型化が可能な回転電機を提供する。

【解決手段】 お互いの内外周面間に所定のギャップ13を介して配設される固定子11および回転子12となる回転電機において、固定子11の内周面、すなわち各磁極テース11aの先端部に、回転子12の外周面との間に所定の間隙を介し、例えば非磁性金属材料や高分子材料の板状部材を丸めて形成された円筒状部材14を着し、この円筒状部材14の内周面にグリースやオイル等の作動流体を塗布することにより、円筒状部材14を介して固定子11に軸受機能を持たせる。

【選択図】 図1



11: 固定子

11b: 固定子巻線

12: 回転子

12b: 回転子軸

13: ギャップ

14: 円筒状部材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

お互いの周面間に所定のギャップを介して配設される固定子および回転子なる回転電機において、上記回転子の周面との間に所定の間隙を介して上記固定子の周面に非磁性の円筒状部材が着されていることを特徴とする回転電機。

【請求項 2】

上記円筒状部材の周面に動圧発生溝が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の回転電機。

【請求項 3】

上記回転子の周面に動圧発生溝が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の回転電機。 10

【請求項 4】

上記円筒状部材は上記固定子および回転子の軸方向両端に配設されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の回転電機。

【請求項 5】

上記円筒状部材の周面には作動流体が塗布されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の回転電機。

【請求項 6】

お互いの周面間に所定のギャップを介して配設される固定子および回転子なる回転電機において、一端が上記固定子の各磁極テイスにそれぞれ固着され、他端側が上記ギャップ内を周方向に延在して配設される薄板状部材を備えたことを特徴とする回転電機。 20

【請求項 7】

上記薄板状部材は上記磁極テイスを覆う絶縁部材と一体に形成されていることを特徴とする請求項 6 記載の回転電機。

【請求項 8】

上記薄板状部材は上記固定子および回転子の軸方向両端に配設されていることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の回転電機。

【請求項 9】

上記薄板状部材には作動流体が塗布されていることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の回転電機。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、お互いの周面間に形成されるギャップ内に軸受を備え、小型化を図ることが可能な回転電機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の回転電機は例えばジギナーズボックス 6 「はじめてのモータ技術」(工業調査会発行)の第 25 頁等に記載されているように、図示はしないが、一般적으로お互いの内外周面間に所定のギャップを介して配設される固定子および回転子となり、回転子の両端に形成された両回転子軸が軸受により支承されることにより回転子が回転可能に構成されている。 40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

従来の回転電機は以上のように、回転子の両端に形成された両回転子軸がそれぞれ軸受により支承されているため、軸受が配置される分だけ軸方向の長さが長くなり、又、回転子に作用する負荷容量が大きくなると、さらに軸受の幅、すなわち軸方向の長さを増やさなければならず、小型化が困難であるという問題点があった。

【0004】

この発明は上記のような問題点を解消するために成されたもので、小型化が可能な回転電 50

機を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

この発明の請求項1に係る回転電機は、お互いの周面間に所定のギャップを介して配設される固定子および回転子となる回転電機において、回転子の周面との間に所定の間隙を介して固定子の周面に非磁性の円筒状部材が着されたものである。

【0006】

又、この発明の請求項2に係る回転電機は、請求項1において、円筒状部材の周面に動圧発生溝が形成されたものである。

【0007】

又、この発明の請求項3に係る回転電機は、請求項1において、回転子の周面に動圧発生溝が形成されたものである。

【0008】

又、この発明の請求項4に係る回転電機は、請求項1ないし3のいずれかにおいて、円筒状部材は固定子および回転子の軸方向両端に配設されたものである。

【0009】

又、この発明の請求項5に係る回転電機は、請求項1ないし3のいずれかにおいて、円筒状の周面に作動流体が塗布されたものである。

【0010】

又、この発明の請求項6に係る回転電機は、お互いの周面間に所定のギャップを介して配設される固定子および回転子となる回転電機において、一端が固定子の各磁極テイスにそれぞれ固着され、他端側がギャップ内を周方向に延在して配設される薄板状部材を備えたものである。

【0011】

又、この発明の請求項7に係る回転電機は、請求項6において、薄板状部材は磁極テイスを覆う絶縁部材と一体に形成されたものである。

【0012】

又、この発明の請求項8に係る回転電機は、請求項6または7において、薄板状部材は固定子および回転子の軸方向両端に配設されたものである。

【0013】

又、この発明の請求項9に係る回転電機は、請求項6または7において、薄板状部材に作動流体が塗布されたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1における回転電機の構成を示す側面断面図、図2は図1における回転電機の構成を示す正面断面図、図3は図1における薄板状部材の構成を示す斜視図、図4は図3における薄板状部材を展開して示し、(A)は平面図、(B)は側面断面図である。

【0015】

図において、11、12はお互いの内外周面間に所定のギャップ13を介して配設される固定子および回転子で、固定子11の各磁極テイス11aにはそれぞれ固定子巻線11bが巻回され、回転子12の外周部には永久磁石12aが埋め込まれ、両端には回転子軸12bがそれぞれ突出して形成されている。14は固定子11の内周面、すなわち各磁極テイス11aの先端部に沿って着され、回転子12の外周面との間に所定の間隙を介して配設された円筒状部材である。

【0016】

そして、この円筒状部材14は、可塑性を有した例えば非磁性の金属や高分子材料となる板状部材15の表面に、図4に示すように動圧発生溝としての複数のV字状溝15aを、

10

20

30

40

50

例えば型で打ち抜いたり、レーザやエッチング加工により形成し、V字状溝15aが内側となるように図3に示すように丸めて円筒状とし、内周面にグリースやオイル等の作動流体が塗布されている。

【0017】

このように上記実施の形態1によれば、固定子11の内周面に円筒状部材14を着し、回転子12の外周面との間に所定の間隙を介して配置するようにしているため、固定子11が円筒状部材14を介してジャーナル軸受の役目を果たし、回転子軸12bを他の軸受で支承しなくとも回転可能となるため、回転子軸12b部に他の軸受を設ける必要がなくなる分、回転子軸12bの長さを短くすることができ、小型化が可能になる。

【0018】

又、円筒状部材14の内周面に複数のV字状溝15aを形成しているため、回転子12が回転すると、回転子12の周囲の空気が回転子12との摩擦によりこのV字状溝15a内に導入され、V字状の両端から中央部に移動して次第に高圧となる。そして、この圧力により回転子12が浮上支持され、極めて小さな摩擦で回転することができ、高速回転時における騒音の低減が可能となり、又、円筒状部材14の内周面に作動流体を塗布することにより、さらに騒音を低減することが可能になる。

【0019】

又、動圧発生溝としてのV字状溝15aは、平面状態の板状部材15に形成することができ、例えば型を用いる場合、大きな面積を有する板材から同時に多数個を打ち抜くことが可能となり、加工コストの低減ならびに材料の歩留りを向上させることができる。又、回転子12は永久磁石12aによって固定子11に吸引されているため、軸方向に過大な負荷が作用しない限り、磁力で軸方向の移動を阻止することができるため、軸方向の移動を支持する軸受を特に設ける必要がなくなりコストの低減を図ることができる。

【0020】

なお、上記構成では1個の円筒状部材14が、固定子11および回転子12の軸方向全領域に渡って形成された場合について説明したが、固定子11および回転子12の軸方向両端側にそれぞれ1個ずつ形成するようにしても良く、軸方向両端の2個所で回転子12を支承することにより、回転子12の振れ回りを抑制することができ、信頼性の向上を図ることが可能になる。

【0021】

実施の形態2.

図5はこの発明の実施の形態2における回転電機の要部の構成を示す平面図、図6は図5における回転電機の要部の構成を示す側面図、図7は図5における作動流体の動作を示し、(A)は動作時における断面図、(B)は停止時における断面図である。

図において、上記実施の形態1におけると同様な部分は同符号を付して説明を省略する。

【0022】

16は上記実施の形態1における板状部材15と同様に、可塑性を有した例えば非磁性の金属や高分子材料でなる板状部材で、表面に動圧発生溝としての複数のV字状溝16aおよびその両側に一对の油溝16bが、例えば型で打ち抜いたり、レーザやエッチング加工により形成されている。そして、図示はしないがこの板状部材16は、V字状溝16aおよび油溝16bが形成されている側が、内側となるように丸めて円筒状部材17が形成される。次いで、この円筒状部材17の内周面にグリースやオイル等の作動流体18が塗布された後、固定子の内周面、すなわち各磁極テイス（図示せず）の先端部に沿って着される。

【0023】

このように上記実施の形態2によれば、板状部材16の表面に複数のV字状溝16aおよびその両側に一对の油溝16bを形成し、これらV字状溝16aおよび油溝16bが内側となるように丸めて円筒状部材17を形成しているため、回転電機の動作時には、図7(A)に示すように作動流体18は、発生する圧力によってV字状溝16aの中心部に引き込まれて回転子12を支持し、又、回転電機の停止時には、図7(B)に示すように作動

10

20

30

40

50

流体 18 の大部分は、油溝 16 b 内に保持されるので、外部に漏れることがなく作動流体 18 の枯渇が防止され、信頼性の向上を図ることが可能になる。

【0024】

なお、上記各実施の形態 1、2 では、各円筒状部材 14、17 の内周面にそれぞれ V 字状溝 15 a、16 a を形成するようにしているが、回転子 12 の外周面、または図示はしないが、永久磁石 12 a を保持するために回転子 12 の外周側に着される筒状部材の外周面に形成するようにしても、上記と同様の効果を得ることが可能になる。

【0025】

実施の形態 3.

図 8 はこの発明の実施の形態 3 における回転電機の構成を示す正面断面図、図 9 は図 8 における薄板状部材の構成を示す斜視図、図 10 はこの発明の実施の形態 3 における回転電機の図 8 とは異なる構成を示す正面断面図、図 11 は図 8 における磁極テイスの先端部を正面から見た正面図である。

【0026】

図において、上記実施の形態 1 におけると同様な部分は同一符号を付して説明を省略する。19 は一端に折曲縁部 19 a が形成されるとともに、他端側にこの折曲縁部 19 a から円弧状に延在して形成される円弧状部 19 b ととなり、各磁極テイス 11 a の軸方向両端部に 1 個ずつ配設される薄板状部材で、折曲縁部 19 a が磁極テイス 11 a の先端一側部に貼着され、円弧状部 19 b はギャップ 13 内を回転子 12 の表面に沿って周方向に延在するように配設されている。そして、この薄板状部材 19 は上記実施の形態 1 における円筒状部材 14 と同様の非磁性金属材料や高分子材料で形成され、その表面には作動流体が塗布されている。

【0027】

このように上記実施の形態 3 によれば、一端折曲縁部 19 a が各磁極テイス 11 a の先端一側部に貼着され、他端円弧状部 19 b が回転子 12 の表面に沿ってギャップ 13 内を周方向に延在するように配設される複数の薄板状部材 19 を備えたので、固定子 11 が薄板状部材 19 を介してテイルティングパッド軸受の役目を果たし、回転子軸（図示せず）を他の軸受で支承しなくとも回転可能となるため、回転子軸に他の軸受を設ける必要がなくなる分、回転子軸の長さを短くすることができ小型化が可能になる。

【0028】

又、薄板状部材 19 を図 9 に示すように非常に簡単な構成とすることができ、コストの大幅な低減を図ることが可能になる。さらに又、薄板状部材 19 を各磁極テイス 11 a の軸方向両端側にそれぞれ 1 個ずつ配置して、軸方向両端の 2 個所で回転子 12 を支承するようにしているので、回転子 12 の振れ回りを抑制することができ、信頼性の向上を図ることができる。

【0029】

なお、上記構成では薄板状部材 19 を、磁極テイス 11 a の先端一側部に直接貼着した場合について説明したが、図 10 および図 11 に示すように、通常、固定子巻線 11 b を磁極テイス 11 a と電氣的に絶縁して巻回させるために、磁極テイス 11 a の表面を覆うように配設される絶縁部材 20 に貼着するようにしても良く、上記と同様の効果を得ることができる。

【0030】

実施の形態 4.

図 12 はこの発明の実施の形態 4 における回転電機の構成を示す正面断面図、図 13 は図 12 における磁極テイスの先端部を正面から見た正面図である。

図において、上記実施の形態 3 におけると同様な部分は同一符号を付して説明を省略する。21 は上記実施の形態 3 における絶縁部材 20 と同様に、固定子巻線 11 b を磁極テイス 11 a と電氣的に絶縁して巻回させるために、磁極テイス 11 a と電氣的に絶縁して巻回させるために、磁極テイス 11 a の表面を覆うように配設される絶縁部材で、磁極テイス 11 a の先端部を覆う部分の一側から、矩形状の薄板状部材 21 a が回転子 1

10

20

30

40

50

2の表面に沿ってギャップ13内を、周方向に延在するように円弧状に突出して一体に形成され、薄板状部材21aの表面には作動流体が塗布されている。

【0031】

このように上記実施の形態4によれば、絶縁部材21の磁極テース11aの先端部を覆う部分の一侧から、矩形状の薄板状部材21aを回転子12の表面に沿ってギャップ13内を、周方向に延在するように突出させて一体に形成するようにしているので、上記実施の形態3におけると同様に、固定子11が絶縁部材21の薄板状部材21aを介してタイミングパッド軸受の投目を果たし、回転子軸（図失せず）を他の軸受で支承しなくとも回転可能となるため、回転子軸に他の軸受を設ける必要がなくなる分、回転子軸の長さを短くすることができ小型化が可能になり、又、薄板状部材21aを絶縁部材21と一体化して形成することにより、貼着のための貼布作業等が不要となり加工コストの低減を図ることが可能になる。

10

【0032】

なお、上記構成では薄板状部材21aが、絶縁部材21の周方向の一侧から突出するように形成されているが、これに限定されるものではなく、要するに薄板状部材21aの先端側が回転子12の表面に沿って、ギャップ13内を周方向に延在する構成であれば良く、上記と同様の効果を得ることができる。

又、上記では述べなかったが、上記実施の形態3、4における両薄板状部材19、21aに、上記実施の形態1、2におけるV字状溝15a、16aおよび油溝16bと同様のV字状溝および油溝を形成するようにすれば、作動流体の枯渇を防止して、信頼性の向上を図ることができる。

20

又、上記各実施の形態1ないし4では、インナーロータ型の回転電機に適用した場合を例に説明しているが、これに限定されるものではなく、アウトロータ型に適用しても同様の効果を発揮し得ることは言うまでもない。

【0033】

【発明の効果】

以上のように、この発明の請求項1によれば、お互いの周面間に所定のギャップを介して配設される固定子および回転子となる回転電機において、回転子の周面との間に所定の間隙を介して固定子の周面に非磁性の円筒状部材が着されているので、小型化が可能な回転電機を提供することができる。

30

【0034】

又、この発明の請求項2によれば、請求項1において、円筒状部材の周面に動圧発生溝が形成されているので、小型化が可能であることは勿論のこと、騒音の低減が可能な回転電機を提供することができる。

【0035】

又、この発明の請求項3によれば、請求項1において、回転子の周面に動圧発生溝が形成されているので、小型化が可能であることは勿論のこと、騒音の低減が可能な回転電機を提供することができる。

【0036】

又、この発明の請求項4によれば、請求項1ないし3のいずれかにおいて、円筒状部材は固定子および回転子の軸方向両端に配設されているので、小型化が可能であることは勿論のこと、信頼性の向上を図ることが可能な回転電機を提供することができる。

40

【0037】

又、この発明の請求項5によれば、請求項1ないし3のいずれかにおいて、円筒状の周面に作動流体が塗布されているので、小型化が可能であることは勿論のこと、さらに騒音の低減が可能な回転電機を提供することができる。

【0038】

又、この発明の請求項6によれば、お互いの周面間に所定のギャップを介して配設される固定子および回転子となる回転電機において、一端が固定子の各磁極テースにそれぞれ固着され、他端側がギャップ内を周方向に延在して配設される薄板状部材を備えているの

50

で、小型化が可能な回転電機を提供することができる。

【0039】

又、この発明の請求項7によれば、請求項6において、薄板状部材は磁極テイスを覆う絶縁部材と一体に形成されているので、小型化は勿論のこと、コストの低減が可能な回転電機を提供することができる。

【0040】

又、この発明の請求項8によれば、請求項6または7において、薄板状部材は固定子および回転子の軸方向両端に配設されているので、小型化が可能であることは勿論のこと、信頼性の向上を図ることが可能な回転電機を提供することができる。

【0041】

又、この発明の請求項9によれば、請求項6または7において、薄板状部材に作動流体が塗布されているので、小型化が可能であることは勿論のこと、騒音の低減が可能な回転電機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1における回転電機の構成を示す側面断面図である。

【図2】図1における回転電機の構成を示す正面断面図である。

【図3】図1における薄板状部材の構成を示す斜視図である。

【図4】図3における薄板状部材を展開して示し、(A)は平面図、(B)は側面断面図である。

【図5】この発明の実施の形態2における回転電機の要部の構成を示す平面図である。

【図6】図5における回転電機の要部の構成を示す側面図である。

【図7】図5における作動流体の動作を示し、(A)は動作時における断面図、(B)は停止時における断面図である。

【図8】この発明の実施の形態3における回転電機の構成を示す正面断面図である。

【図9】図8における薄板状部材の構成を示す斜視図である。

【図10】この発明の実施の形態3における回転電機の図8とは異なる構成を示す正面断面図である。

【図11】図8における磁極テイスの先端部を正面から見た正面図である。

【図12】この発明の実施の形態4における回転電機の構成を示す正面断面図である。

【図13】図12における磁極テイスの先端部を正面から見た正面図である。

【符号の説明】

11 固定子、11a 磁極テイス、11b 固定子巻線、12 回転子、12a 永久磁石、12b 回転子軸、13 ギャップ、

14、17 円筒状部材、15、16 板状部材、15a、16a V字状溝、16b 油溝、18 作動流体、19、21a 薄板状部材、

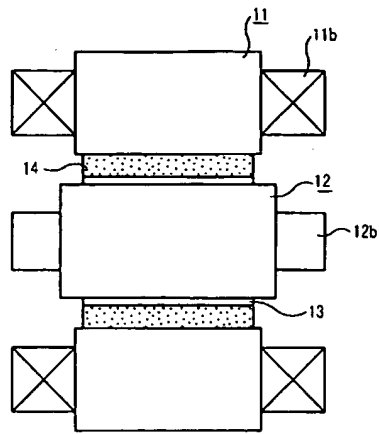
19a 折曲縁部、19b 円弧状部、20、21 絶縁部材。

10

20

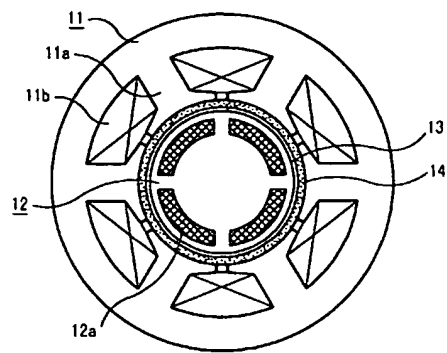
30

【図 1】



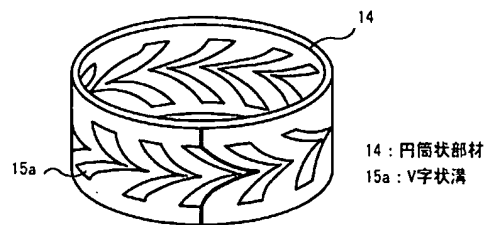
- 11 : 固定子
11b : 固定子巻線
12 : 回転子
12b : 回転子軸
13 : ギャップ
14 : 円筒状部材

【図 2】



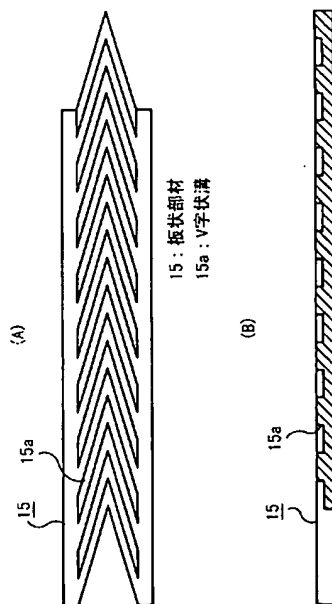
- 11 : 固定子
11a : 磁極コア
11b : 固定子巻線
12 : 回転子
12a : 永久磁石
13 : ギャップ
14 : 円筒状部材

【図 3】



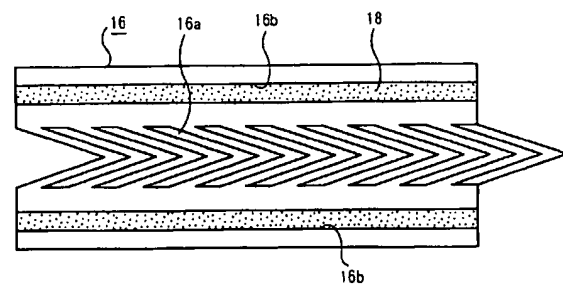
- 14 : 円筒状部材
15a : V字状溝

【図 4】



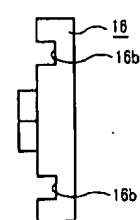
- 15 : 板状部材
15a : V字状溝

【図 5】



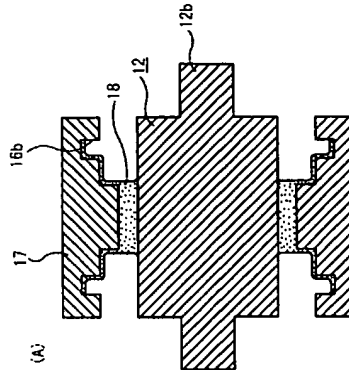
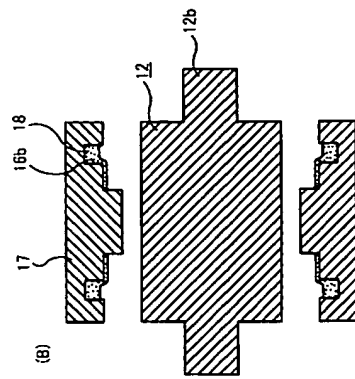
- 16 : 板状部材
16a : V字状溝
16b : 油溝
18 : 作動流体

【図 6】



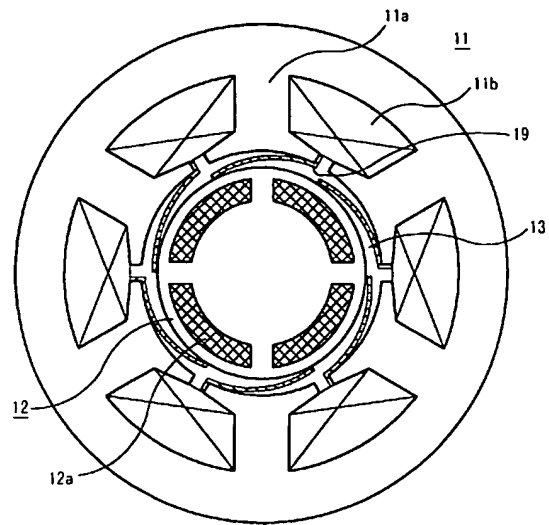
- 16 : 板状部材
16b : 油溝

【図 7】



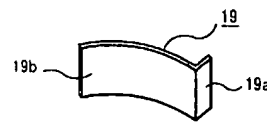
16b : 油溝
17 : 円筒状部材
18 : 作動流体

【図 8】



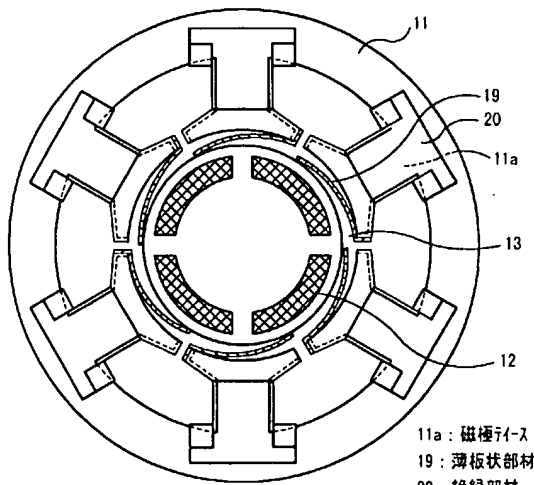
11a : 磁極アイス
19 : 薄板状部材

【図 9】



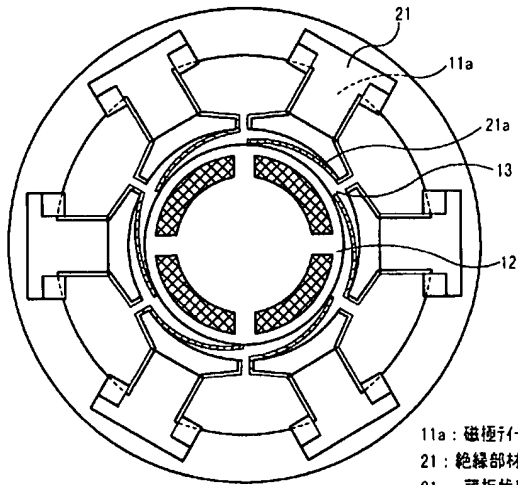
19 : 薄板状部材
19a : 折曲縁部
19b : 円弧状部

【図 10】



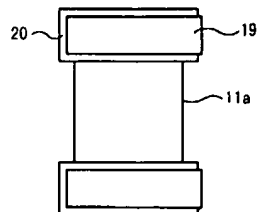
11a : 磁極アイス
19 : 薄板状部材
20 : 絶縁部材

【図 12】



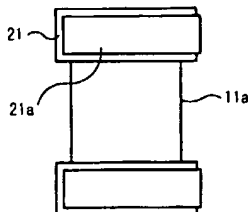
11a : 磁極アイス
21 : 絶縁部材
21a : 薄板状部材

【図 11】



19 : 薄板状部材
20 : 絶縁部材

【図 13】



21 : 絶縁部材
21a : 薄板状部材

フロントページの続き

(72)発明者 橋本 昭

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 宮本 佳典

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 山口 秀哉

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5H002 AA06 AA07 AB01 AB06 AE07

5H607 AA11 AA12 BB01 BB07 BB14 BB26 CC01 DD01 DD16 GG01

GG09 GG12 GG14 GG15

5H621 GA12 JK07 JK13 JK19